

Werkzeug zum Mehrkomponentenspritzgießen von
Kunststoff-Zahnbürstenkörpern für Zahnbürsten

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Mehrkomponentenspritzgießen von Kunststoff-Zahnbürstenkörpern für Zahnbürsten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es wird dabei im folgenden davon ausgegangen, daß mit dem Werkzeug nicht nur ein einzelner Zahnbürstenkörper jeweils gespritzt wird, sondern daß es sich um ein Werkzeug handelt, mit dem gleichzeitig mehrere Zahnbürstenkörper gespritzt werden können.

Zum Spritzen von aus mehreren Kunststoffkomponenten bestehenden Zahnbürstenkörpern muß der zunächst gespritzte Vorspritzling in einen weiteren Formenhohrraum übergeführt werden, wo weitere Komponenten insbesondere im Bereich des Stieles gespritzt werden können. Um den Vorspritzling der ersten Komponente in den Formenhohrraum für die zweite Komponente umzusetzen, gibt es sogenannte Wendewerkzeuge. Darunter ist zu verstehen, daß sich in der einen Werkzeughälfte ein sogenanntes Wendeteil befindet, welches nach dem Spritzen der ersten Komponente um 180° zum Spritzen der zweiten Komponente gedreht wird, wobei dieses Wendeteil den Vorspritzling während der Drehbewegung hält.

Der Nachteil besteht darin, daß diese zusätzliche Umsetzeinrichtung in Form eines Wendeteils den Formenhohrraum zum Spritzen der ersten Komponente mit begrenzt. Sofern die Begrenzungslinie im Bereich des Kopfes des zu spritzenden Zahnbürstenkörpers liegt, kann dort ein überstehender Grat entstehen, welcher insbesondere in diesem Kopfbereich des Zahnbürstenkörpers unerwünscht ist, weil die Person, welche sich mit einer derartigen Zahnbürste die Zähne putzt, diesen Grat im Mund spüren und sich im Extremfall sogar daran verletzen kann.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die **A u f g a b e** zugrunde, ein verbessertes Werkzeug zum Mehrkomponentenspritzgießen von Kunststoff-Zahnbürstenkörpern für Zahnbürsten zu schaffen, bei dem im Bereich des Kopfes des gespritzten Zahnbürstenkörpers keine Grade vorhanden sind.

Die technische **L ö s u n g** ist gekennzeichnet durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1.

Die Grundidee des erfundungsgemäßen Werkzeugs zum Mehrkomponentenspritzgießen von Kunststoff-Zahnbürstenkörpern für Zahnbürsten besteht darin, daß der Vorspritzling mit

der ersten Komponente in einem Formenhohlräum gespritzt wird, welcher nur durch die beiden Werkzeughälften gebildet ist, ohne daß somit die Umsetzeinrichtung an der Begrenzung dieses Formenhohlräumes beteiligt ist. Dadurch wird verhindert, daß insbesondere im Bereich des Kopfes des Zahnbürstenkörpers ein umlaufender Grat entsteht, indem die Formenhohlräume für die erste Komponente ausschließlich durch die beiden Werkzeughälften gebildet sind, schließt dies ein, daß beispielsweise in den Formenhohlräum Lochfeldstifte hineinragen, welche nach dem Spritzen der ersten Komponente wieder herausgezogen werden können. Diese Lochfeldstifte werden als Bestandteil der einen Werkzeughälfte eingeschlossen. Eine weitere Grundidee des erfindungsgemäßen Werkzeugs besteht darin, daß zum Spritzen der zweiten Komponente die Umsetzeinrichtung gewissermaßen den Vorspritzling der ersten Komponente "abholt", indem die Umsetzeinrichtung in den Bereich dieses Vorspritzlings vorfährt, um ihn dann auf geeignete Weise aufzunehmen und ihn schließlich dann in den Formenhohlräum für die zweite Komponente überzuführen. Dieses Umsetzen des Grundkörpers in die weitere Umspritzstation stellt eine technisch einfache Möglichkeit dar, um mehrkomponentige Zahnbürstenkörper herstellen zu können. Da die Umsetzeinrichtung den Vorspritzling aufnimmt, ist diese Umsetzeinrichtung als Kavität ausgebildet.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 2 schlägt vor, daß die Umsetzeinrichtung linear vorfahrbare ist. Als Verfahrenseinrichtung kann beispielsweise ein Pneumatikzylinder mit beidseitiger Endlagerdämpfung dienen. Mittels dieser Umsetzeinrichtung werden die Vorspritzlinge linear in die Position zum Spritzen der zweiten Komponente transportiert, so daß insgesamt die Umsetzeinrichtung eine Hin- und Herbewegung während eines Spritzzyklusses durchführt.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 3 schlägt Querschnittsformen von Führungen vor, mittels denen eine technisch einfache und vor allem reproduzierbare Verfahrenseinrichtung der Umsetzeinrichtung möglich ist. Dabei können eventuell Laufplatten vorgesehen sein, welche mit der Umsetzeinrichtung gekoppelt sind.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung gemäß Anspruch 4 schlägt vor, daß die Umsetzeinrichtung von der ihr zugeordneten Werkzeughälfte abhebbar ist. Dadurch können die Vorspritzlinge aus ihren Kavitäten zunächst in senkrechter Querrichtung entnommen werden, um sie anschließend in ihre Position zum Spritzen der zweiten Komponente überzuführen, wo dann die Umsetzeinrichtung wieder in die versenkte Stellung zurückgefahrten wird. Sofern für die Umsetzeinrichtung eine T- oder eine L-förmige Führung vorgesehen ist, welter der Querbalken des "T" oder des "L" eine entsprechende Hubhöhe auf. Zum Heben der Umsetzeinrichtung kann ein pneumatischer Kurzhubzylinder zum Heben und Senken der Umsetzeinrichtung dienen.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 5 schlägt ein Verfahren sowie eine konstruktive Anordnung vor, um den Vorspritzling auf optimale Weise zunächst aus seiner Kavität abzuheben, um ihn dann in die zweite Kavität überzuführen. Der Grundgedanke besteht dabei darin, daß die Umsetzeinrichtung den Vorspritzling von oben her greift und ihn somit aus seiner Kavität heraushebt, wobei eine Unterstützung der Aushebbewegung durch Werkzeugauswerfer erfolgen kann, um die notwendige Kraft zum Herausheben aufzubringen.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung schlägt Anspruch 6 vor, indem die Umsetzeinrichtung den Vorspritzling an dessen Kopf aufnimmt. Der Vorteil besteht darin, daß zum Spritzen der zweiten Komponente die Umsetzeinrichtung weiterhin am Kopf angreifen kann, weil in diesem Kopfbereich in der Regel keine weitere Komponente angespritzt wird. Vielmehr werden weitere Komponenten in der Regel im Bereich des Stiels des Zahnbürstenkörpers angespritzt. Für den Fall aber, daß die zweite Komponente doch am Kopf angespritzt werden soll, wird die Umsetzeinrichtung nicht am Kopf, sondern am Hals (oder am Stiel) angreifen.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 7 hat den Vorteil, daß auf technisch einfacher Weise der Vorspritzling aus seiner Kavität entnommen werden kann, indem durch Ahsaugen des Vorspritzlings an die Umsetzeinrichtung eine Kraft erzeugt wird, welche groß genug ist, um die Haltekraft des Vorspritzlings in seiner Kavität zu überwinden, wobei auch hier eine Unterstützung der Aushebbewegung durch Werkzeugauswerfer erfolgen kann, um die notwendige Kraft zum Herausheben aufzubringen.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 8 setzt an dem Punkt an, daß der Vorspritzling zum Spritzen der weiteren Komponente von der Umsetzeinrichtung gehalten wird und somit die Kavität dieser Umsetzeinrichtung eine Teilkavität des Formenhohlräume zum Spritzen der zweiten Komponente darstellt. Dies bedeutet aber nur, daß die Umsetzeinrichtung die Kavität zur Aufnahme des Vorspritzlings definiert, daß aber außerhalb des Bereiches der Umsetzeinrichtung zwischen dem Vorspritzling und den beiden Werkzeughälften zusätzliche Kavitäten existieren, in die hinein die zweite Komponente gespritzt wird. In die Umsetzeinrichtung wird somit kein Kunststoff gespritzt, d.h. die Umsetzeinrichtung kommt mit dem eingespritzten Kunststoff nicht in Berührung. Sie dient nur als Negativkavität der schon gespritzten Formenelemente.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 9 schafft eine Möglichkeit, mittels welcher der fertig gespritzte Zahnbürstenkörper innerhalb seiner Kavität gehalten werden kann, wenn zum "Abholen" eines neuen Vorspritzlings die Umsetzeinrichtung ausgefahren wird. Somit werden die Fertigspritzlinge durch Vakuum in der Fertigspritzkavität gehalten, wobei die Vaku-

umsaugnäpfe vorzugsweise - ebenfalls - am Kopf des Zahnbürstenkörpers angreifen. Demgemäß kann der Formeinsatz im Kopfbereich mit entsprechenden Vakumsaugnäpfen bestückt sein.

Eine erste Variante in der Anordnung der Zahnbürstenkörper schlagen die Ansprüche 10 und 11 vor. Dabei sind die Köpfe der Zahnbürstenkörper hin zu Mitte gerichtet, weil sich dort die Umsetzeinrichtung befindet und diese Umsetzeinrichtung für den Umsetzvorgang die Vorspritzlinge in deren Kopfbereich greift.

Eine zweite Variante schlägt Anspruch 12 vor, bei welcher die Zahnbürstenkörper in Verfahrrichtung der Umsetzeinrichtung ausgerichtet sind.

In der Minimalausrüstung des Werkzeugs können zwei Komponenten gespritzt werden. Selbstverständlich ist es auch denkbar, den Zahnbürstenkörper mit mehr als zwei Komponenten zu spritzen. In diesem Fall schlägt die Weiterbildung gemäß Anspruch 13 vor, daß mehrere Stationen zum Spritzen von mehr als zwei Komponenten durch die Umsetzlehrleitung anfahrbar sind.

Zwei Ausführungsbeispiele eines Werkzeugs zum Mehrkomponentenspritzgießen von Kunststoff-Zahnbürstenkörpern für Zahnbürsten werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 a bis 1 h eine erste Ausführungsform des Werkzeugs jeweils in einer Draufsicht sowie mit einer Querschnittsdarstellung mit dem Ablauf der Verfahrensschritte;

Fig. 2 a bis 2 h eine zweite Ausführungsform des Werkzeugs jeweils in einer Draufsicht sowie mit einer Querschnittsdarstellung und einer Längsschnittsdarstellung mit dem Ablauf der Verfahrensschritte:

Das Werkzeug der ersten Ausführungsform der Fig. 1 a bis 1 h weist zwei Werkzeughälften 1,1' auf, welche voneinander weg und aufeinander zu bewegbar sind. Diese Werkzeughälften 1,1' definieren zwischen sich Formenhohlräume 2 zum Spritzen zunächst einer ersten Komponente und anschließend zum Spritzen einer zweiten Komponente. Die Formenhohlräume 2 sind dabei derart ausgebildet, daß die zu spritzenden Vorspritzlinge 3 bzw. fertig gespritzten Zahnbürstenkörper 4 quer zur Längsmittellinie des Werkzeugs ausgerichtet sind und dabei mit ihren Köpfen 5 aufeinander zu gerichtet sind.

In der einen Werkzeughälfte 1 befindet sich eine linear verschlebbare Umsetzeinrichtung 6. Zu diesem Zweck weist die Werkzeughälfte 1 eine im Querschnitt T-förmige Führung 7 auf, längs der die Umsetzeinrichtung 6 mittels eines Pneumatikzylinders 8 mit beidseitiger Endlagendämpfung verschiebbar ist, wobei die Werkzeughälfte 1 zusätzlich endseitig jeweils mit einem Festanschlag 9 ausgestattet ist.

Im Bereich der Köpfe 5 weisen die Formenhohlräume 2, welche den fertig gespritzten Zahnbürstenkörpern 4 zugeordnet sind, Vakumsaugnäpfe 10 auf. Die Umsetzeinrichtung 6 weist ebenfalls Vakumsaugnäpfe 11 auf.

Die Funktionsweise des Werkzeugs zum Zweikomponentenspritzgießen von Zahnbürstenkörpern 4 soll anhand des Verfahrensablaufs der Fig. 1 a bis 1 h nachfolgend beschrieben werden:

In Fig. 1 a ist die Ausgangsstellung dargestellt. Im unteren Bereich befinden sich die Formenhohlräume 2 für die Vorspritzlinge 3 und im oberen Bereich die Fertigspritzlinge, also die bereits fertigen Zahnbürstenkörper 4. Dies soll das Ergebnis eines vorhergehenden Spritzzyklusses sein.

Zu Beginn eines neuen Zyklusses werden in Fig. 1 b die beiden Werkzeughälften 1, 1' auseinandergefahren und damit das Werkzeug geöffnet. Die Umsetzeinrichtung 6 befindet sich - nach wie vor - im Bereich der Zahnbürstenkörper 4, also in der (unteren) Zeichnung oben. Die Umsetzeinrichtung 6 wird mittels eines pneumatischen Kurzhubzylinders 12 entsprechend des Hubes in der T-förmigen Führung 7 ausgefahren. Gehalten werden die Zahnbürstenkörper 4 durch Betätigung der Vakumsaugnäpfe 10.

Im nächstes Verfahrensschritt gemäß Fig. 1 c fährt die Umsetzeinrichtung 6 mittels des Pneumatikzylinders 8 in die Position der Vorspritzlinge 3, also in der (unteren) Zeichnung nach unten. Parallel hierzu können die fertig gespritzten Zahnbürstenkörper 4 über ein externes Handling entnommen werden.

Im weiteren Verfahrensschritt gemäß Fig. 1 d wird die Umsetzeinrichtung 6 in der Vorspritzstation abgesenkt. Die dort befindlichen Vorspritzlinge 3 werden mittels der Vakumsaugnäpfe 11 abgesaugt. Die - nicht dargestellten - Lochfeldstifte im Bereich des späteren Borstenfeldes des Zahnbürstenkörpers 4 werden hydraulisch gezogen.

Anschließend werden gemäß Fig. 1 e die Vorspritzlinge 3 ihren Formenhohlräumen 2 dadurch entnommen, daß die Umsetzeinrichtung 6 mittels des pneumatischen Kurzhubzylind-

ders 2 wieder ausgefahren wird. Dabei kann eine zusätzliche Auswerferunterstützung wegen der Entformkräfte der Vorspritzlinge 3 aus ihren Formenhohlräumen 2 vorgesehen sein.

Im weiteren Verfahrensschritt gemäß Fig. 1 f fährt die Umsetzeinrichtung 6 in Richtung Formenhohlräume 2 zum Spritzen der zweiten Komponente zur endgültigen Herstellung der Zahnbürstenkörper 4. Nach dem Verfahren der Umsetzeinrichtung 6 (in der Zeichnung) nach oben, wird die Umsetzeinrichtung 6 wieder abgesenkt, so daß die Vorspritzlinge 3 in den entsprechenden Formenhohlräumen 2 dieser zweiten Station zu liegen kommen. Dabei begrenzt die Umsetzeinrichtung 6 diesen Formenhohlräum 2 im Bereich des Kopfes 5 des Vorspritzlings 3.

In Fig. 1 h ist schließlich dargestellt, daß das Werkzeug mit seinen beiden Werkzeughälften 1,1' geschlossen wird. Dadurch können in der ersten Station neue Vorspritzlinge 3 gespritzt werden, und in der zweiten Station wird die zweite Komponente zur Erstellung der fertigen Zahnbürstenkörper 4 gespritzt. Dabei wird diese zweite Komponente im Bereich des Stiels des Zahnbürstenkörpers 4 angespritzt, während im Bereich des Kopfes 5 keine weitere Komponente vorgesehen ist. Dadurch ist der Zyklus beendet und kann von neuem begonnen werden.

Die zweite Ausführungsvariante der Fig. 2 a bis 2 h zeigt ein Werkzeug, welches vom Grundaufbau und von der Grundkonzeption her ähnlich dem Werkzeug der ersten Variante der Fig. 1 a bis 1 h ist. Der Unterschied besteht darin, daß die Formenhohlräume 2 in Längsrichtung der Verfahrrichtung der Umsetzeinrichtung 6 ausgerichtet sind. Entsprechend ist die Umsetzeinrichtung 6 als eine zu ihrer Verfahrrichtung quer verlaufende Brücke ausgebildet, welche endseitig über L-förmige Führungen 7 in der Werkzeughälfte 1 verfahrbare ist.

Vom Verfahrensablauf her arbeitet dieses Werkzeug entsprechend dem Werkzeug der zuvor beschriebenen, ersten Variante, wobei die in den Zeichnungen dargestellten Verfahrensschritte der Fig. 2 a bis 2 h den Verfahrensschritten der Fig. 1 a bis 1 h entsprechen. Das Grundprinzip besteht darin, daß nach dem Spritzen des Vorspritzlings 3 die quer verlaufende Umsetzeinrichtung 6 zu diesen Vorspritzlingen 3 verfahren wird (Fig. 2 c bis 2 e), um sie anschließend in die zweite Station zum Spritzen der zweiten Komponente umzusetzen (Fig. 2 f bis 2 h).

Bezugszeichenliste

1, 1'	Werkzeughälften
2	Formenhohlraum
3	Vorspritzling
4	Zahnblüstenkörper
5	Kopf
6	Umsetzeinrichtung
7	Führung
8	Pneumatikzylinder
9	Festanschlag
10	Vakuumsaugnapf
11	Vakuumsaugnapf
12	pneumatischer Kurzhubzylinder

Ansprüche

1. Werkzeug zum Mehrkomponentenspritzgießen von Kunststoff-Zahnbürstenkörpern (4) für Zahnbürsten mit zwei Werkzeughälften (1,1'), zwischen welchen die Formenhohlräume (2) ausgebildet sind und welche auseinanderfahrbar sowie schließbar sind, sowie mit einer in der einen Werkzeughälfte (1) integrierten sowie in dieser versenkbarer Umsetzeinrichtung (6), mittels welcher die Vorspritzlinge (3) zum Spritzen einer weiteren Komponente in die zugehörigen Formenhohlräume (2) umsetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß zum Spritzen der ersten Komponente die Formenhohlräume (2) ausschließlich durch die beiden Werkzeughälften (1,1') gebildet sind, daß sich die Umsetzeinrichtung (6) im geschlossenen Zustand der Werkzeuge außerhalb des Bereichs zum Spritzen der ersten Komponente befindet und daß die Umsetzeinrichtung (6) nach dem Spritzen der ersten Komponente in den Bereich dieser Vorspritzlinge (3) verfahrbar ist, die Vorspritzlinge (3) dort aufnimmt und sie schließlich in die Formenhohlräume (2) zum Spritzen einer weiteren Komponente transportiert.
2. Werkzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzeinrichtung (6) linear verfahrbar ist.
3. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzeinrichtung (6) in der ihr zugeordneten Werkzeughälfte (1) in einer T- oder L-förmigen Führung (7) verfahrbar ist.
4. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzeinrichtung (6) von der ihr zugeordneten Werkzeughälfte (1) abhebbar ist.
5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzeinrichtung (6) bezüglich der ihr zugeordneten Werkzeughälfte (1) an der anderen Seite am Vorspritzling (3) angreift.

6. Werkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umsetzeinrichtung (6) den Vorspritzling (3) an dessen Kopf (5) oder am Hals oder Stiel aufnimmt.
7. Werkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umsetzeinrichtung (6) Vakumsaugnäpfe (11) zum Aufnehmen des Vorspritzlings (3) aufweist.
8. Werkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umsetzeinrichtung (6) die Kavität für die weitere Komponente mit begrenzt.
9. Werkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die eine Werkzeughälfte (1) im Bereich zum Spritzen der weiteren Komponente Vakumsaugnäpfe (10) zum Ansaugen des Zahnbürstenkörpers (4) aufweist.
10. Werkzeug nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zahnbürstenkörper (4) quer zur Verfahrrichtung der Umsetzeinrichtung (6) angeordnet sind.
11. Werkzeug nach Anspruch 10
dadurch gekennzeichnet,
daß beidseits der Verfahrlinie der Umsetzeinrichtung (6) quer abstehend Zahnbürstenkörper (4) angeordnet sind.
12. Werkzeug nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zahnbürstenkörper (4) in Verfahrrichtung der Umsetzeinrichtung (6) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Stationen zum Spritzen von mehr als zwei Komponenten durch die Umsetzeinrichtung (6) anfahrbar sind.

Zusammenfassung

Ein Werkzeug zum Mehrkomponentenspritzgießen von Kunststoff-Zahnburstenkörpern 4 für Zahnbürsten weist zwei Werkzeughälften 1,1' auf, welche öffnen- und schließbar sind. In der einen Werkzeughälfte 1 ist eine linear verschiebbare Umsetzeinrichtung 6 angeordnet. Die Formenhohlräume 2 zum Spritzen der ersten Komponente werden ausschließlich durch die beiden Werkzeughälften 1,1' gebildet. Zum Überführen der Vorspritzlinge 3 in die zweite Station verfährt die Umsetzeinrichtung 6 in den Bereich der Vorspritzlinge 3, nimmt diese durch Vakuumsaugnäpfe 11 auf und überführt die Vorspritzlinge 3 durch eine Linearbewegung in die zweite Station.

(Fig. 1 a)

G/sr2/g